

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-135037  
 (43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 9/28  
 H01Q 1/34

(21)Application number : 2000-327325  
 (22)Date of filing : 26.10.2000

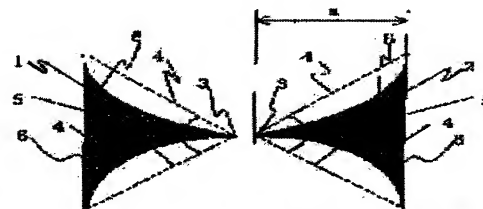
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (72)Inventor : SATO AKIOMI  
 ONO YOSHIKI  
 ISHII TAKASHI  
 FURUYA TERUO

## (54) BOW TIE ANTENNA

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a bow tie antenna in which antenna size can be reduced.

SOLUTION: The bow tie antenna consists of a first conductor 1 and a second conductor 2 each having a shape of an isosceles triangle and feeding points 3 each provided at the apex formed by equal sides 4 of each triangle of the first and second conductors, and the bases of triangles other than the equal sides of the first and second conductors are arranged with spaces so as to be axisymmetrical about an axial line parallel to each base. In this antenna, the electrical lengths of the isosceles triangles of the conductor 1 and the conductor 2 are extended so as to be longer. Especially, the equal sides of each triangle of the conductors 1 and 2 are made to be curved line e.g. an arc 6 or step-like. Otherwise, the base of the triangle other than the equal sides of the first and second conductors are extended in an orthogonal direction and are folded vertically.



1 : 第1の導体  
 2 : 第2の導体  
 3 : 給電部  
 4 : 等辺三角形の等しい辺  
 5 : 等辺三角形の等しい辺のなす角  
 6 : 延長線

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 Q

9/28

1/34

識別記号

F I

H 0 1 Q

9/28

1/34

テーマコード\* (参考)

5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-327325 (P2000-327325)

(22) 出願日 平成12年10月26日 (2000. 10. 26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 佐藤 明臣

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 大野 新樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

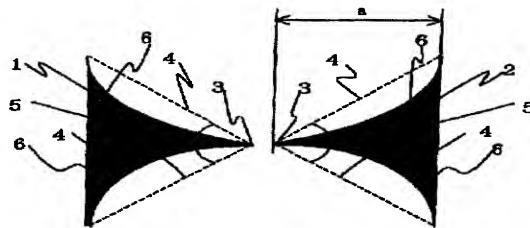
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボウタイアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ寸法を小さくすることができるボウタイアンテナを得る。

【解決手段】 二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第1の導体1および第2の導体2と、当該第1の導体と第2の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺4がなす頂点に設けた給電部3とからなり、第1の導体と第2の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺の電気長を延長して長く設定する。特に第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺を曲線状に、例えば円弧形状6に、または階段状にする。あるいは第1の導体と第2の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を軸線に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げる。



1 : 第1の導体

2 : 第2の導体

3 : 給電部

4 : 二等辺三角形の等しい辺

5 : 二等辺三角形の等しい辺のなす角

6 : 円弧形状

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第 1 の導体および第 2 の導体と、当該第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、

上記第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺を任意の曲線状にしたことを特徴とするボウタイアンテナ。

【請求項 2】 二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第 1 の導体および第 2 の導体と、当該第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、

上記第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺を任意の階段状にしたことを特徴とするボウタイアンテナ。

【請求項 3】 二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第 1 の導体および第 2 の導体と、当該第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、

上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を軸線に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げたことを特徴とするボウタイアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、広帯域な特性を有するボウタイアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 5 は、従来のボウタイアンテナを示す構成図である。図 5 において、1 は第 1 の導体、2 は第 2 の導体、3 は給電部、4 は第 1 と第 2 の導体 1 と 2 の二等辺三角形の等しい辺を示し、このボウタイアンテナは、第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置している。

【0003】図 5 における従来の構成では、第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 のそれぞれの頂点に設けられた給電部 3 にマイクロ波を入力する。前記給電点 3 から入力されたマイクロ波は、給電点 3 から外側に広がるように第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 を伝搬し、伝搬するマイクロ波のうち、第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 の二等辺三角形の等しい辺 4 が足された長さが 2 分の 1 波長となる周波数

より高い周波数帯のマイクロ波は、第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 を伝搬していく途中で放射し、また、前記第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 の二等辺三角形の等しい辺 4 が足された長さが 2 分の 1 波長となる周波数より低い周波数のマイクロ波は、第 1 の導体と第 2 の導体 2 の底辺で反射されるため、給電部 3 に戻り放射されない。

【0004】よって、ボウタイアンテナは、第 1 の導体 1 と第 2 の導体 2 の二等辺三角形の等しい辺 4 が足された長さが 2 分の 1 波長となる周波数が所望の帯域の下限周波数となり、前記ボウタイ状導体の斜辺部の長さが 2 分の 1 波長となる周波数より高い周波数帯域で放射する広帯域なアンテナ装置となる。

【0005】図 5 の従来の構成におけるボウタイアンテナの寸法は、上記で述べた通り所望帯域の下限周波数で決定されるため、アンテナ自身が大きくなってしまふ。そのため、アンテナを設置する場合に設置場所を大規模なものにしたり、また、他の分野の応用の一例として広帯域なアレーアンテナの放射素子として用いた場合には、グレーティングロブが発生しない素子間隔よりもボウタイアンテナの寸法が大きくなってしまふため、ビーム制御角に制限が生じる等の問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のボウタイアンテナは、寸法が大きいため、設置場所を大規模なものにしたり、また、アレーアンテナとして配列した場合にグレーティングロブが発生してしまうという課題があった。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたものであり、アンテナ寸法を小さくすることが出来るボウタイアンテナを得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係るボウタイアンテナは、二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第 1 の導体および第 2 の導体と、当該第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、上記第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺を任意の曲線状にしたことを特徴とするものである。

【0009】また、二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第 1 の導体および第 2 の導体と、当該第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第 1 の導体と第 2 の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、上記第 1 の導体と第 2 の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺を任意

の階段状にしたことを特徴とするものである。

【0010】さらに、二等辺三角形の形状をそれぞれ有する第1の導体および第2の導体と、当該第1の導体と第2の導体のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺がなす頂点に設けた給電点とからなり、上記第1の導体と第2の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を当該各底辺に平行な軸線に対して軸対称となるように空隙をもって配置したボウタイアンテナにおいて、上記第1の導体と第2の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を軸線に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げたことを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】実施の形態1。図1は、この発明の実施の形態1を示すボウタイアンテナの構成図である。図1において、1は第1の導体、2は第2の導体、3は給電部、4は二等辺三角形の等しい辺、5は二等辺三角形の等しい辺のなす角、6は円弧形状である。

【0012】次に動作について説明する。図1の構成では、第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの頂点に設けられた給電部3にマイクロ波を入力する。上記給電部3から入力されたマイクロ波のうち、第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の等しい辺4が足された長さが2分の1波長となる周波数から高い周波数においてマイクロ波を放射する。その際、ボウタイアンテナの下限周波数が決まる第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の等しい辺を曲線状にすることにより、電気長を稼ぎ、アンテナの寸法が小さくなる。

【0013】例えば、図1中に示す二等辺三角形の等しい辺4がなす角5を90度とする構成において、上記二等辺三角形の等しい辺4を、図1中に示す寸法aを半径とする円弧形状6とした場合について説明する。

【0014】図1中の円弧形状6における長さbは、式(1)に示すような寸法となる。なお、式(1)の $\pi$ は円周率である。

$$b = \pi \times a / 2 \quad (1)$$

【0015】次に、図1の構成における所望帯域の下限周波数をF1とすると、前記下限周波数F1は式(2)に示すような周波数となる。なお、式(2)のCは光速である。

$$F1 = C / (2 \times b) \quad (2)$$

【0016】したがって、上記の式(1)と式(2)より、下限周波数F1は式(3)のように示される。

$$F1 = C / (\pi \times a) \quad (3)$$

【0017】図5の従来のボウタイアンテナの二等辺三角形の等しい辺がなす角5を90度とする構成において、図5中のdの寸法を図1中のaの寸法と同じとした場合、図5の構成における所望帯域の下限周波数をF2とすると、前記下限周波数F2は式(4)により示される。なお、式(4)に示すCは、式(2)と式(3)と同様に光速である。

$$F2 = C / (2 \times a) \quad (4)$$

【0018】次に、式(3)より求めた下限周波数F2に対する下限周波数F1の比をR1とし、前記比R1を式(5)に示す。

$$R1 = 2 / \pi \quad (5)$$

式(5)より、図1の構成と図5の従来の構成を同じ寸法aで構成した場合、図1の構成の方が下限周波数はR1倍分だけ低周波数の方へシフトするため、その結果、R1倍分の寸法に小さくすることが可能となる。

【0019】上記は、図1中に示す二等辺三角形の等しい辺がなす角5を90度とする構成において、上記二等辺三角形の等しい辺4を図1中に示す寸法aを半径とする円弧形状とした場合について説明したが、他の曲線状な形状においても同様に寸法を小さくできる。換言すれば、第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの二等辺三角形の等しい辺の電気長を延長して長く設定すればよい。

【0020】実施の形態2。図2は、この発明の実施の形態2を示すボウタイアンテナの構成図である。図2において、図1に示す実施の形態1と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、7は階段形状である。

【0021】次に動作について説明する。図2の構成では、第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの頂点に設けられた給電部3にマイクロ波を入力する。上記給電部3から入力されたマイクロ波のうち、第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の等しい辺4が足された長さが2分の1波長となる周波数から高い周波数においてマイクロ波を放射する。その際、ボウタイアンテナの下限周波数が決まる第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の等しい辺を階段形状7にすることにより電気長を稼ぎ、アンテナの寸法が小さくなる。

【0022】例えば、図2中に示す二等辺三角形の等しい辺がなす角5を90度とする構成において、上記二等辺三角形の等しい辺4を正方形の階段形状とした場合について説明する。

【0023】図2中の階段形状7の全長eは式(6)に示すような寸法となる。なお、gは図2中に示す寸法である。

$$e = 2g \quad (6)$$

【0024】次に、図2の構成における所望帯域の下限周波数をF3とすると、前記下限周波数F3は式(7)に示すような周波数となる。なお、式(7)のCは光速である。

$$F3 = C / (4 \times g) \quad (7)$$

【0025】実施の形態1と同様に、図5に示す従来のボウタイアンテナの二等辺三角形の等しい辺4がなす角を90度とする構成において、図5中のdの寸法を図2中のgの寸法と同じとした場合、図5の構成における所望帯域の下限周波数をF4とすると、下限周波数F4は

式(4)中のaをgに置き換えたものと同じとなる。

【0026】次に、式(7)より求めた下限周波数F4に対する下限周波数F3の比をR2とし、前記比R2を式(8)に示す。

$$R2 = 1/2$$

【0027】式(8)より、図2の構成と図5の従来の構成を同じ寸法aで構成した場合、図2の構成の方が下限周波数はR2倍分だけ低周波数の方へシフトするため、その結果、R2倍分の寸法に小さくすることが可能となる。

【0028】上記は、図2中に示す二等辺三角形の等しい辺4がなす角を90度とする構成において、上記二等辺三角形の等しい辺を正方形の階段形状とした場合について説明したが、長方形等の階段形状においても同様に寸法を小さくできる。

【0029】実施の形態3、図3と図4は、この発明の実施の形態3を示すボウタイアンテナの構成図である。これらの図において、図1に示す実施の形態1と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、8は第1の導体1と第2の導体2の等しい辺4以外

の二等辺三角形の底辺を軸線方向に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げた部分を示す。

【0030】次に動作について説明する。図3に示す構成では、第1の導体1と第2の導体2のそれぞれの頂点に設けられた給電部3にマイクロ波を入力する。上記給電部3から入力されたマイクロ波のうち、第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の等しい辺4が足された長さが2分の1波長となる周波数から高い周波数においてマイクロ波を放射する。その際、図4に示すように、上記第1の二等辺三角形の底辺と第2の二等辺三角形のそれぞれの頂点と底辺の間を前記底辺に平行に沿って第\*

\* 1の導体1と第2の導体2を有する導体に対して垂直に折り曲げ、換言すれば第1の導体1と第2の導体2の等しい辺4以外の二等辺三角形の底辺を軸線方向に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げることにより、前記垂直方向に電気長を稼ぐため、アンテナ寸法は小さくなる。

【0031】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、二等辺三角形の導体における等しい辺を曲線状または階段状にし、あるいは第1の導体と第2の導体の等しい辺以外の二等辺三角形の底辺を軸線方向に対して直角方向に延長して垂直に折り曲げることにより、アンテナ寸法が小さくなる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示すボウタイアンテナの構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態2を示すボウタイアンテナの構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態3を示すボウタイアンテナの構成図である。

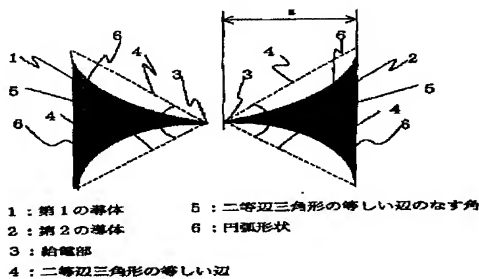
【図4】 この発明の実施の形態3を示すボウタイアンテナの構成図である。

【図5】 従来のボウタイアンテナを示す構成図である。

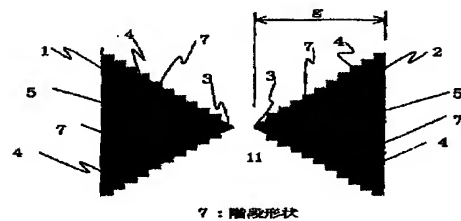
【符号の説明】

1 第1の導体、2 第2の導体、3 給電部、4 二等辺三角形の等しい辺、5 二等辺三角形の等しい辺のなす角、6 円弧形状、7 階段形状、8 第1の導体1と第2の導体2の二等辺三角形の底辺を延長して垂直に折り曲げた部分。

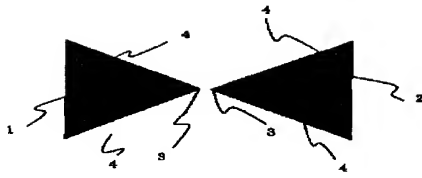
【図1】



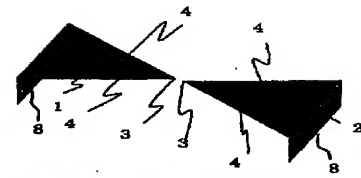
【図2】



【図3】

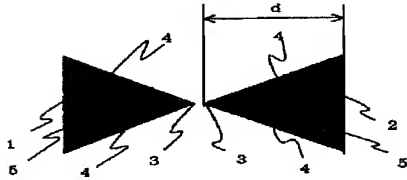


【図4】



8：底辺を延長して折り曲げた部分

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 隆司  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 古屋 輝雄  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5J046 AA00 PA07